

Joonis 3. Proovi C24 katsetulemuste normaaljaotus.

klassi kohta erinevaid normtugevusi. Arusaamatuste vältimiseks on käesolevas kirjutises tabelis 2 esitatud praegu kehtiva standardi EN 338:1995 kohased okaspuidust saemater-

jali tugevusklassid, normtugevuse, -jäikuse ja -tiheduse väärtused.

Tabelites 3 ja 4 on esitatud vastavad näitajad liimpuidule (EVS-EN 1194:2000 järgi).

Võrreldes EPN-ENV 5.1 lisas E tooduga on siin olulisi muudatusi. Liimpuidu tugevusklassid esitatakse vastavalt valmistamise tehnoloogiast homogeense (klassi tähisele lisa-

tud täht "h") ja kombineeritud (klassi tähisele lisatud täht "c") liimpuiduna. Homogeenne liimpuit koosneb ühesuguse tugevusega lamellidest, kombineeritud liimpuidu välimised lamellid (1/6 ristloike kõrgusest) on tugevamaid ning sisemised nõrgemast tugevusklassist. Teine muudatus on see, et liimpuidu tugevusklass algab tugevusklassiga GL24 h või c. Kolmas ja väga oluline muudatus: liimpuidu tugevust survele ristikiudu on vähendatud ca kaks korda (vrd tabel 2.2.1 EPN 5.1)

ELMAR JUST,
TEHNIKAKANDIDAAT, TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOLI VANEMTEADUR

PIIRDE SOOJUSTAMINE VAJAB LÄBIMÕTLEMIST

Asjatundmatu soojustamine rikub eluruumide sisekliimat ning põhjustab hoone konstruktsioonides tõsiseid niiskuskahjustusi. Nende probleemide vältimiseks peaks soojustusmaterjali valikul konsulteerima ehitusfüüsikat hästi tundva spetsialistiga.

Üks tõde kehtib kindlasti – toodete hind võib arvestada siis, kui nende ehitusfüüsikalised omadused on ühesugused või praktiliselt samad.

Erinevate soojustusmaterjalide hulgas valikut tehes tuleb esmalt tähelepanu pöörata soojaerijuhtivusele. Mineraalvillad on head soojustusmaterjalid, kuid on väga tähtis osata nende hulgast leida sobivaim. Niiskuskahjustuste vältimiseks pole vähetähtsad ka villade niiskusimavuse ja selle väljakuivamise kiiruse arvnäitajad, veelgi olulisem aga õigesti paigutatud aurutõkked.

Kivimaja soojustamine

Võib ette tulla olukordi, et soojustamine väljastpoolt on võimatu. Soojustamine seestpoolt on aga kõrge riskiastme-

ga: tõenäosus, et talvel tekib hoone seina külma sisepinna ja soojustuse vahele veeauru kondensaat, on suur. Märgudes kaotab soojustusmaterjal, näiteks mineraalvill, soojapidavad omadused ning ruumis hakkavad vohama tervisele kahjulikud mikroobid ja bakterid.

Äärmisel vajadusel võib sellist sisepinda täiendavalt soojustada vahtpolüuretaaniga. Soojustusmaterjali paigaldamisel tuleb arvestada, et niiske soe siseõhk ei jõuaks välispiirde (müüritise) külma sisepinna. Kuid ka eriti hoolikalt paigaldatud soojustuse puhul võib hoone eksploatatsiooni käigus konstruktsioonide ebaühtlase vajumise või näiteks läbimõtetu elektrinstallatsiooni tagajärjel esialgne olukord muutuda ja ruumi siseõhk jõuda madalatempera-



Puithoonet võib soojustada nii seest- kui väljastpoolt.



Vanemates majades on kasutatud seinte soojustamisel saepuru, mille isolatsioonivõime on mineraalvilla omast ligikaudu kolm korda halvem.

tuurilise tarindini, kus varitseb kondensaadi tekke oht.

Kui hoone sisemine niiskusrežiim on mõõdukas, võivad mõningad traditsioonilised, kuid ehitusfüüsikalisel puudulikud seinakonstruktsioonid (kivi on piirde välispinnas ja saepuru seespool) tegelikkuses töötada küllaltki edukalt, ent tarvitseb vaid õhuniiskusel tõusta (sagedane pesupesemine ja kuivatamine, suur elanike tihedus ja sellega seotud lõputu toiduvalmistamine) ja sama tarind võib osutada väga probleemseks.

Puithoone soojustamine

Erinevalt kivimajadest võib puithoonet soojustada nii seest- kui väljastpoolt, kuid ka siin tuleb teatud ohte silmas pidada. Kui puitmaja piire on seestpoolt kaetud mingi tihedama ja veeauru tõkestava kihiga (näiteks õlivärv, lakk, pärgamiin vms), võib seespoolne täiendav soojustamine viia samuti konstruktsiooni niiskuskahjustusteni.

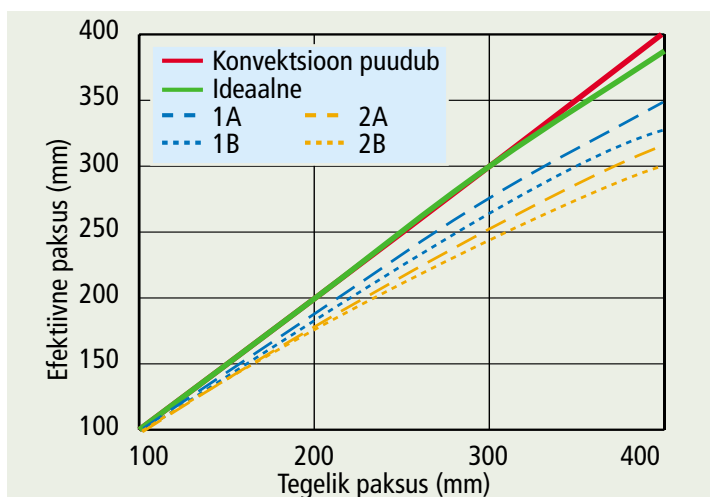
Soojustusmaterjalidest on saepuru mineraalvilla vastandiks. Tema isolatsioonivõime on mineraalvillast ligi kolm korda halvem. Saepuru hea omadus on niiskuda kondensaati andmata ning kevadel, il-

made soojenedes kuivab saepurusse kogunenud niiskus sealt välja. Paraku kipub saepuru vajuma (ilmneb vanemate hoonete renoveerimisel), tekitades külmasildasid.

Kui saepuru võib endasse õhust vett koguda kuni 14 liitrit kuupmeetri kohta, ilma et tekiks kondensaati, siis mineraalvillade puhul piisab kon-

liibuvust konstruktsioonelementide vastu kogu seina kõrguses, eriti siis, kui materjal on jäik. Sisepinna läheduses tekivad sel juhul tõusvad õhuvoolud, välispoolle vastupidi õhu langev liikumine.

Soome Riikliku Uurimiskeskuse VTT poolt avaldatud uurimistööst, mis käsitleb konvektsiooni villsoojustuses



Konvektsioon kergetes mineraalvillades.

densaadi tekkeks vaid mõnesajast grammist veest. Seepärast peab mineraalvillaga soojustatud hoone sees olema kindlasti korralikult paigaldatud aurutõke.

Seinte soojustamine on lahedega võrreldes oluliselt keerukam: raskem on kindlustada isolatsioonimaterjali ühtlast

(Uudet vaipparakenteet. "Energian säästö ja kosteustekniikka" VTT ESPOO 1997), võib välja lugeda, et villa ideaalne paigutus pole võimalik, isegi mitte laboraatorsetes tingimustes (vt joonisel kõver "ideaalne"). Uuringu tulemustest selgub, et tegelik soojustuse efektiivsus võib

ehituspraktikas ebakorrekse paigalduse tõttu langeda teoreetilisest kuni 20% (vt joonisel kõver "2B", mis iseloomustab antud juhul kõige halvemini paigutatud soojustust). Sellest järeldus – korrekse paigaldusega saab materjali kokku hoida.

Ehitusmaterjalide kaupluses tuleb huvi tunda soojustusvillade soojaerijuhtivuse (λ , ühik W/mK) vastu. Mida väiksem λ , seda parem on materjali soojustusvõime ja seda õhem võib olla soojustuskiht. Halvema soojaerijuhtivusega materjali tuleb vajaliku soojapidavuse saavutamiseks piirdele panna paksemalt.

Halvasti paigaldatud paksumes villakihtides võib kergesti tekkida soojustusesisene mikrokonvektsioon või koguni "tõmbekanal" efekt. Seda saab vältida kihi jaotamisega mitmeks vertikaalseks kihiks isoleerpaberite abil, mis teeb aga tarindi keerukamaks ja kallimaks.

Ülikergete villade puhul (8 kg/m³) on uuringud näidanud, et neist pääseb piirde sooja ja külma poole vaheline infrapunaikiirgus kergemini läbi.

Küttekulude ja liigniiskuse vähendamiseks tuleb hoone piirded (lagi, põrand, seinad), küttesüsteem ja ventilatsioon lahendada ühtse tervikuna, vajadusel ehituskonsultantidega nõu pidades. Enne soojustuse paigaldamist võiks koetud hoone termokaamera või distantstermomeetriga üle mõõta, et suuremad soojakao kohad täpselt välja selgitada. Mõõtmistulemustele tuginedes saab koostada tunduvalt efektiivsema soojustusplaani. Majas, mida ehitades on arvestatud asjatundjate soovitusi, läheb piirdetarindite kaudu kaotsi 2...3 korda vähem soojust kui 10...15 aastat tagasi valminud hoonetes.

KAIKO HÄÄL
LENNART SASI
TTÜ EHITUSTEADUSKOND